

**RESULT LIST**

1 result found in the Worldwide database for:

**jp6168065** (priority or application number or publication number)

(Results are sorted by date of upload in database)

**1 DEVICE AND METHOD FOR OPTICAL POSITION DETECTION**

Inventor: YOSHIMOTO KAZUO; FUJIKAWA TAKAYUKI    Applicant: SONY CORP

EC:

IPC: **G06F3/041; G06F3/03; G06F3/042** (+6)

Publication info: **JP6168065** - 1994-06-14

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# DEVICE AND METHOD FOR OPTICAL POSITION DETECTION

Publication number: JP6168065

Publication date: 1994-06-14

Inventor: YOSHIMOTO KAZUO; FUJIKAWA TAKAYUKI

Applicant: SONY CORP

Classification:

- International: G06F3/041; G06F3/03; G06F3/042; G06F3/048;  
G06F3/041; G06F3/03; G06F3/048; (IPC1-7):  
G06F3/03; G06F3/03

- european:

Application number: JP19930005012 19930114

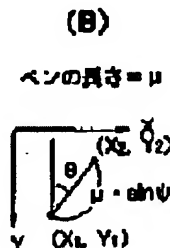
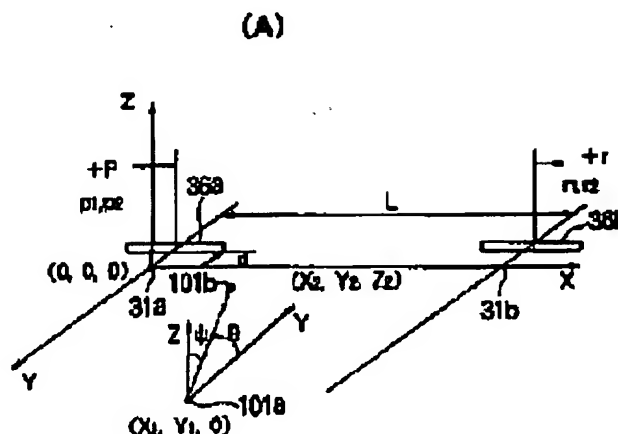
Priority number(s): JP19930005012 19930114; JP19920289625 19921002

Report a data error here

## Abstract of JP6168065

**PURPOSE:** To flexibly and highly precisely detect three-dimensional coordinates.

**CONSTITUTION:** Optical beams projected from luminous LED 101a and 101b are accumulated in accumulation elements 36a and 36b arranged in a two-dimensional form in an optical beam reception part arranged at the prescribed interval of L. Positions where the optical beams are accumulated in the accumulation elements 36a and 36b are specified in a light-receiving position calculation means. Position information specified in the light-receiving position calculation means is inputted to a means calculating a two-dimensional position, and calculation is executed by using an expression calculating the coordinates of light emitting diodes LED 101a and 101b which is geometrically decided. Thus, the coordinates of light emitting diodes LED 101a and 101b are detected.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-168065

(43) 公開日 平成6年(1994)6月14日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/03	3 3 0 J	7165-5B		
	3 1 0 G	7165-5B		
	3 8 0 K	7165-5B		

審査請求 未請求 請求項の数19(全 18 頁)

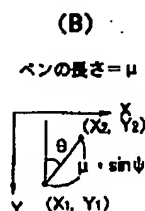
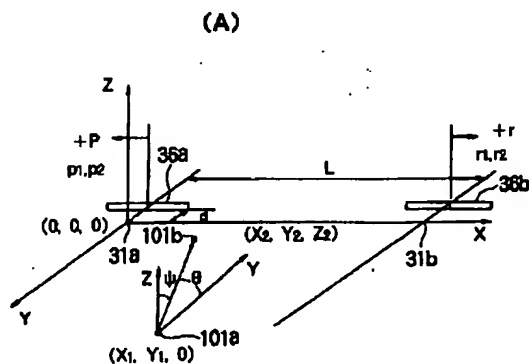
(21) 出願番号	特願平5-5012	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成5年(1993)1月14日	(72) 発明者	吉本 一男 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平4-289625	(72) 発明者	藤川 孝之 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(32) 優先日	平4(1992)10月2日	(74) 代理人	弁理士 佐藤 隆久
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 光学式位置検出装置および光学式位置検出方法

(57) 【要約】

【目的】 融通性に優れ精度の高い3次元座標の検出を行うことができる光学式位置検出装置を提供する。

【構成】 発光LED101a, 101bから射出された光ビームが、所定の間隔Lで配設された光ビーム受光部2, 3の2次元状に配設された蓄積素子36a, 36bで蓄積される。そして、これらの蓄積素子36a, 36bの光ビームを蓄積した位置が受光位置算出手段で特定される。この受光位置算出手段で特定された位置情報が2次元位置を算出する手段に入力され、幾何学的に定められた発光LED101a, 101bの座標を算出する式を用いて計算することで発光LED101a, 101bの座標が検出される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光手段を有し2次元状に移動可能な位置指定手段と、

該位置指定手段からの光を2次元状の異なる位置で検出する少なくとも2つの受光手段と、

該受光手段が検出した光の検出位置に基づいて前記位置指定手段の2次元位置を算出する2次元位置算出手段とを有する光学式2次元位置検出装置。

【請求項2】 前記位置指定手段は情報検出手段および検出した情報を送信する第2の発光手段を有し、

前記受光手段は前記第2の発光手段からの光を受光し、該受光にตอบสนองして前記情報検出手段で検出した情報を信号処理する信号処理手段をさらに有する請求項1記載の光学式2次元位置検出装置。

【請求項3】 前記受光手段は、

前記位置指定手段からの光を絞る絞り手段と、

前記絞り手段からの光を入射し、この光の入射角度に応じた位置から光を射出する第1のレンズ手段と、

前記第1のレンズ手段から光を入射し、この光の入射位置と異なる位置から光を射出する第2のレンズ手段と、

前記第2のレンズ手段からの光を受光し、その受光に応じたエネルギーとして蓄積する複数の2次元状に配設された蓄積素子とを有する請求項1または請求項2記載の光学式2次元位置検出装置。

【請求項4】 前記受光手段の複数の蓄積素子が蓄積した光に応じた連続的な検出信号を入力し、この検出信号が予め定められたレベルを越えたとき所定の信号を出力する比較器と、

前記比較器からの所定の信号と、前記比較器に検出信号を出力した前記受光手段の複数の蓄積素子のいずれかを示す蓄積素子番号とを入力し、前記比較器からの所定の信号を最初に入力したタイミングで入力した蓄積素子番号を記録する前縁信号検出器と、

前記比較器からの所定の信号と、前記比較器に検出信号を出力した前記受光手段の複数の蓄積素子のいずれかを示す蓄積素子番号とを入力し、前記比較器からの所定の信号を最後に入力したタイミングで入力した蓄積素子番号を記録する後縁信号検出器と、

前記前縁信号検出器および前記後縁信号検出器に記録された蓄積素子番号をそれぞれ入力し、これらの蓄積素子番号を基に前記受光手段の光を検出した位置を特定する演算器とを有し、

前記受光手段が検出した光の検出位置を算出する受光位置算出手段をさらに有する請求項3記載の光学式2次元位置検出装置。

【請求項5】 前記少なくとも2つの受光手段が2次元状の異なる2つの位置に置かれ、

前記2次元位置算出手段は前記受光位置算出手段から光を検出した位置を示す位置情報を入力し、

前記2つの受光手段の前記複数の蓄積素子の中心位置を

2

それぞれ0とし、それぞれの中心位置から前記位置指定手段の2次元状の移動可能領域に対して外側をそれぞれp軸およびr軸の正方向とした場合に、

前記位置情報からそれぞれの受光手段が位置指定手段からの光を受光したp軸上の座標pおよびr軸上の座標rを算出し、

これらp、r、前記2つの受光手段の間隔L、および、前記受光手段の蓄積素子と絞りとの間隔dを用いて下記式

$$10 \quad X = p \cdot L / (r + p)$$

$$Y = d \cdot L / (r + p)$$

から位置指定手段のX座標およびY座標を算出する請求項4記載の光学式2次元位置検出装置。

【請求項6】 2次元状に移動可能な位置指定手段からの光を2次元状の異なる位置で検出し、

これら異なる位置で検出した位置指定手段からの光の検出位置から前記位置指定手段の2次元位置を検出する光学式2次元位置検出方法。

【請求項7】 2次元状の異なる位置に置かれた前記位置指定手段について前記2次元位置をそれぞれ検出し、該検出された2次元位置に基づいて、前記2次元状の異なる位置の距離を算出する請求項6記載の光学式2次元位置検出方法。

【請求項8】 2次元状に移動可能な位置指定手段からの光を受光し、その受光に応じたエネルギーとして蓄積する受光手段の複数の2次元状に配設された蓄積素子からその蓄積量に応じた検出信号を、検出信号を出力した受光手段の複数の蓄積素子のいずれかを示す情報と共に入力し、

30 前記検出信号が予め定められたレベルを最初および最後に越えた時に入力した前記蓄積素子を示す情報をそれぞれ記録し、これらの記録に基づいて受光手段が受光した光の受光位置を算出する方法。

【請求項9】 発光手段を有する2次元状に移動可能な位置指定手段からの光をそれぞれ異なる位置に置かれた2つの受光手段で受光し、

該2つの受光手段の複数の蓄積素子の中心位置をそれぞれ0とし、それぞれの中心位置から前記位置指定手段の2次元状に移動可能な領域に対して外側をそれぞれp軸およびr軸の正方向とした場合に、

それぞれの受光手段が位置指定手段からの光を受光したp軸上の座標p、r軸上の座標r、前記2つの受光手段の間隔L、および、前記受光手段の蓄積素子と位置指定手段からの光を絞る絞り手段との間隔dを用いて下記式

$$X = p \cdot L / (r + p)$$

$$Y = d \cdot L / (r + p)$$

から位置指定手段のX座標およびY座標を算出する2次元位置検出方法。

【請求項10】 2次元状に移動可能な位置指定手段に取り付けられた情報検出手段が検出した情報を該位置指

定手段に取り付けられた発光手段からの光により該位置指定手段と異なる位置に置かれた受光手段に送信し、該受光手段においてこの送信された情報の識別を行う方法。

【請求項11】 それぞれ異なる位置から光を射出する第1の発光手段および第2の発光手段を有する3次元状に移動可能な位置指定手段と、

該位置指定手段からの光をそれぞれ3次元的に異なる位置で検出する少なくとも2つの受光手段と、

該受光手段が検出した光の検出位置に基づいて前記位置指定手段の3次元位置を算出する3次元位置算出手段とを有する光学式3次元位置検出装置。

【請求項12】 前記位置指定手段は、情報検出手段を有し、

前記受光手段は第2の発光手段からの光を受光し、該受光に応答して前記情報検出手段で検出した情報を信号処理する信号処理手段をさらに有する請求項11記載の光学式3次元位置検出装置。

【請求項13】 前記受光手段は、

前記位置指定手段からの光を絞る絞り手段と、

前記絞り手段からの光を入射し、この光の入射角度に応じた位置から光を射出する第1のレンズ手段と、

前記第1のレンズ手段から光を入射し、この光の入射位置と異なる位置から光を射出する第2のレンズ手段と、

前記第2のレンズ手段からの光を受光し、受光に応じたエネルギーとして蓄積する蓄積素子とを有する請求項11または請求項12記載の光学式3次元位置検出装置。

【請求項14】 前記受光手段の複数の蓄積素子が蓄積した光に応じた連続的な検出信号を入力し、この検出信号が予め定められたレベルを越えたとき所定の信号を出力する比較器と、

前記比較器からの所定の信号と、前記比較器に検出信号を出力した前記受光手段の複数の蓄積素子のいずれかを示す蓄積素子番号とを入力し、前記比較器からの所定の信号を最初に入力したタイミングで入力した蓄積素子番号を記録する前縁信号検出器と、

前記比較器からの所定の信号と、前記比較器に検出信号を出力した前記受光手段の複数の蓄積素子のいずれかを示す蓄積素子番号とを入力し、前記比較器からの所定の信号を最後に入力したタイミングで入力した蓄積素子番号を記録する後縁信号検出器と、

前記前縁信号検出器および前記後縁信号検出器に記録された蓄積素子番号をそれぞれ入力し、これらの蓄積素子番号を基に前記受光手段の光を検出した位置を特定する演算器とを有し、

前記受光手段が検出した光の検出位置を算出する受光位置算出手段をさらに有する請求項13記載の光学式3次元位置検出装置。

【請求項15】 前記少なくとも2つの受光手段が3次元上の異なる2つの位置に置かれ、

前記3次元位置算出手段は、前記位置特定手段から位置指定手段の第1発光手段および第2の発光手段からの光を受光した位置を示す位置情報を入力し、

前記2つの受光手段のそれぞれ複数の前記蓄積素子の中心位置をそれぞれ0とし、それぞれの中心位置から前記位置指定手段の3次元状の移動可能領域に対して外側をそれぞれp軸およびr軸の正方向とした場合に、

前記位置情報からそれぞれの受光手段が位置指定手段の第1の発光手段および第2の発光手段から射出された光を受光したp軸上の座標p1、p2およびr軸上の座標r1、r2を算出し、

これらのp1、p2、r1、r2、前記位置指定手段の第1の発光手段および第2の発光手段の間隔u、前記2つの受光手段の間隔L、および、前記受光手段の蓄積素子と絞り手段との間隔dを用いて、第1の発光手段および第2の発光手段の位置を結ぶ直線とZ軸とがなす角度をφを下記式

$$\phi = [\sin^{-1} \{ (p2 \cdot L / (p2 + r2) - x1) + (y1 - d \cdot L / (p2 + r2)) \}^2]^{1/2} / u$$

20 このとき、x1、y1は下記式

$$x1 = d \cdot L / (r1 + p1)$$

$$y1 = p \cdot L / (r2 + p2)$$

を用いて算出する請求項14記載の光学式3次元位置検出装置。

【請求項16】 3次元状に移動可能な位置指定手段の第1発光手段および第2の発光手段からの光を3次元上の異なる位置で検出し、

検出した第1の発光手段および第2の発光手段からの光の検出位置から前記位置指定手段の3次元位置を検出する光学式3次元位置検出方法。

【請求項17】 3次元状に移動可能な位置指定手段からの光を受光し、その受光に応じたエネルギーとして蓄積する受光手段の蓄積素子からその蓄積量に応じた検出信号を、検出信号を出力した受光手段の蓄積素子を示す情報と共に入力し、

前記検出信号が予め定められたレベルを最初および最後に越えた時に入力した前記蓄積素子を示す情報をそれぞれ記録し、これらの記録に基づいて受光手段が受光した光の受光位置を算出する方法。

40 【請求項18】 3次元状に移動可能な位置指定手段の異なる位置に置かれた第1の発光手段および第2の発光手段からの光をそれぞれ3次元的に異なる位置に置かれた2つの受光手段が受光し、

該2つの受光手段の前記蓄積素子の中心位置をそれぞれ0とし、それぞれの中心位置から前記位置指定手段の3次元状の移動可能領域に対して外側をそれぞれp軸およびr軸の正方向とした場合に、

前記位置情報からそれぞれの受光手段が第1の発光手段および第2の発光手段からの光を受光したp軸上の座標p1、p2およびr軸上の座標r1、r2を算出し、

これらの  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $r_1$ ,  $r_2$ 、前記第1の発光手段および第2の発光手段の位置の間隔  $u$ 、前記2つの受光手段の間隔  $l$ 、および、前記受光手段の蓄積素子と絞り手段との間隔  $d$  を用いて、第1の発光手段および第2の発光手段の位置を結ぶ直線と  $Z$  軸とがなす角度を  $\phi$  を下記式

$$\phi = [\sin^{-1} \{ (p_2 \cdot L / (p_2 + r_2) - x_1) + (y_1 - d \cdot L / (p_2 + r_2))^2 \}]^{1/2} / u$$

このとき、 $x_1$ ,  $y_1$  は下記式

$$x_1 = d \cdot L / (r_1 + p_1)$$

$$y_1 = p \cdot L / (r_2 + p_2)$$

から算出する光学式3次元位置検出方法。

【請求項19】 3次元状に移動可能な位置指定手段に取り付けられた情報検出手段が検出した情報を該位置指定手段に取り付けられた発光手段からの光により該位置指定手段と異なる位置に置かれた受光手段に送信し、該受光手段にてこの送信された情報の識別を行う方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光学式位置検出装置および光学式位置検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 計算機およびワードプロセッサ等で使用されるマウス、ライトペン等は、2次元状の任意座標の検出を行っている。従来のマウスは、たとえば、マウスに回転可能なボールを設けて、使用者がマウスを移動させる際のボールの動きを  $X-Y$  軸の回転に変換し、この軸の回転角度を基に2次元座標変換を行い2次元座標の検出を行っていた。また、マウスに光源を設け、マウスの下に格子状に光の反射率の異なるパターンが印刷されたマット等を配置し、マウスの光源から射出された光のマットにおける反射光を検知することで2次元座標の検出を行っている。また、3次元空間上の任意座標を読み取るマウスは、赤外線またはレーザ光を被測定物に照射し、その反射光を検出することで被測定物までの距離を測定し、これを基に3次元座標を検出している。また、1次元空間上の任意座標を読み取るロータリエンコーダは、回転符号板の回転位置から1次元座標を検出している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の回転可能なボールを設けたマウスでは、ボールのスリップ等が発生するため、精度の高い2次元座標の検出や、繰り返し精度が必要な絶対位置の検出には不向きであった。また、光源が設けられたマウスでは、特殊なマットが必要となり、精度の高い2次元座標の検出や、絶対位置の検出には不向きであった。また、被測定物からの反射光から3次元空間上の任意座標を検出するマウスは、マウスが測定物に光を照射しなければならず座標検出の融通性に問題がある。また、ロータリエンコーダは、回転部の

スリップ等が発生するため、精度の高い座標検出には不向きであった。

【0004】 本発明は、上述した問題を解決し、精度の高い2次元座標の検出を有効に行うことができる光学式2次元位置検出装置および光学式2次元位置検出方法を提供することを目的とする。また本発明は、座標検出の融通性に優れた光学式3次元位置検出装置および光学式3次元位置検出方法を提供することを目的とする。さらに本発明は、2次元画像の読取位置に基づいて2次元画像を読み取る光学式画像読取装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の光学式2次元位置検出装置では、発光手段を有し2次元状に移動可能な位置指定手段と、該位置指定手段からの光を2次元状の異なる位置で検出する少なくとも2つの受光手段と、該受光手段が検出した光の検出位置に基づいて前記位置指定手段の2次元位置を算出する2次元位置算出手段とを有するようにした。

【0006】 また、本発明の光学式2次元位置検出装置では、情報検出手段と第1の発光手段と検出した情報を送信する第2の発光手段とを有し2次元状に移動可能な位置指定手段と、該位置指定手段からの光を2次元状の異なる位置で受光し該受光にตอบสนองして前記情報検出手段で検出した情報を識別する信号処理手段を有する少なくとも2つの受光手段と、該受光手段が検出した光の検出位置に基づいて前記位置指定手段の2次元位置を算出する2次元位置算出手段とを有するようにした。

【0007】 また、本発明の光学式3次元位置検出装置では、少なくとも2つの発光手段を有し2次元状に移動可能な位置指定手段と、該位置指定手段からの光を2次元状の異なる位置で検出する少なくとも2つの受光手段と、該受光手段が検出した光の検出位置に基づいて前記位置指定手段の3次元位置を算出する3次元位置算出手段とを有するようにした。

【0008】 さらに、本発明の光学式3次元位置検出装置では、情報検出手段と第1の発光手段と検出した情報を送信する第2の発光手段とを有し2次元状に移動可能な位置指定手段と、該位置指定手段からの光を2次元状の異なる位置で受光し該受光にตอบสนองして前記情報検出手段で検出した情報を識別する信号処理手段を有する少なくとも2つの受光手段と、該受光手段が検出した光の検出位置に基づいて前記位置指定手段の3次元位置を算出する3次元位置算出手段とを有するようにした。

【0009】

【作用】 本発明に係わる光学式2次元位置検出装置は、2次元状に置かれた位置指定手段の発光手段から光が射出され、この光がそれぞれ2次元状の異なる位置に置かれた複数の受光手段に達する。受光手段に達する時には、発光手段からの光は拡散しており、一定の広がりをも



持った光が受光手段に入射される。受光手段に入射した光は、受光手段の絞り手段で絞られて第1のレンズ手段に入射する。そして、この第1のレンズ手段によって屈折され、光の第1のレンズ手段に入射した入射角度に応じた位置から出力される。その後、第1のレンズ手段から出力された光は、第2のレンズ手段に入射し、この第2のレンズ手段によって屈折され、光の第2のレンズ手段への入射範囲と後述する複数の2次元状に配設された蓄積素子への入射範囲との比を基に定められた所定の縮小率で縮小され、光の第2のレンズ手段への入射位置に対応した位置から出力される。第2のレンズ手段から出力された光は、複数の2次元状に配設された蓄積素子に入射し、蓄積素子は光を蓄積する。このとき、2次元状に配設された蓄積素子は、光の拡散に応じた範囲で光を蓄積するため、光の拡散に応じた範囲に存する複数の蓄積素子が光を蓄積する。

【0010】そして光を蓄積した受光手段の複数の蓄積素子から蓄積した光に応じた検出信号が受光位置算出手段に連続的に出力される。受光位置算出手段に入力した検出信号は、まず受光位置算出手段の比較器に入力し、この比較器で予め定められたレベルと比較され、このレベルを越えていれば所定の信号が前縁信号検出器および後縁信号検出器に出力される。前縁信号検出器は、比較器からの所定の信号および前記比較器に検出信号を出力した受光手段の複数の蓄積素子のいずれかを示す蓄積素子番号とを入力し、比較器からの所定の信号を最初に入力したタイミングで入力した蓄積素子番号を記録する。また、後縁信号検出器は、比較器からの所定の信号および前記比較器に検出信号を出力した受光手段の複数の蓄積素子のいずれかを示す蓄積素子番号とを入力し、比較器からの所定の信号を最後に入力したタイミングで入力した蓄積素子番号を記録する。演算手段は、前縁信号検出器が記録した蓄積素子番号および後縁信号検出器が記録した蓄積素子番号を入力し、たとえば、それぞれの蓄積素子番号の平均値を計算することで、受光手段の複数の蓄積素子上の光が蓄積された中心位置を算出する。2次元位置算出手段は、これらの中心位置の情報をそれぞれ入力し、これらの情報と、複数の受光手段の間隔および前記受光手段の絞り手段と蓄積素子との間隔とを基に位置指定手段の発光手段の2次元的位置を検出する。

【0011】本発明に係わる光学式3次元位置検出装置は、それぞれ異なる位置に置かれた第1の発光手段および第2の発光手段からそれぞれ光が射出される。そして、これらの光がそれぞれ異なる位置に置かれた複数の受光手段の複数の蓄積素子に蓄積される。そして、各蓄積素子に発光手段からの光が蓄積すると、上述の光学式2次元位置検出装置の受光手段および受光位置算出手段と同様に第1の発光手段および第2の発光手段からの光を受光手段が受光した中心位置が算出される。3次元位置算出手段は、これらの中心位置の情報をそれぞれ入力

し、これらの情報と、複数の受光手段の間隔および前記受光手段の絞り手段と蓄積素子との間隔とを基に第1の発光手段および第2の発光手段の3次元的位置を検出する。

【0012】本発明に係わる光学式2次元位置検出装置および光学式3次元位置検出装置は、位置指定手段の情報検出手段によって、たとえば、2次元的位置画像が検出される。この検出された情報は、位置指定手段の第2の発光手段からの光によって、位置指定手段と異なる位置に置かれた受光手段に送信される。そして、受光手段の信号処理手段によって情報検出手段によって検出された情報が識別される。

【0013】

【実施例】本発明の第1の実施例について説明する。図1に本実施例発明の光学式2次元位置検出装置の構成図を示す。図1に示すように、光学式2次元位置検出装置は、位置指定手段としての光発光部1、2つの受光手段としての光ビーム受光部2、3、受光部駆動回路4、受光位置算出手段としての増幅器／ピーク検出部5、6および2次元位置算出手段としての光ビーム座標検出部7で構成される。光ビーム発光部1から射出した光ビームOPTが光ビーム受光部2、3に達する。光ビーム受光部2、3は受光部駆動回路4から蓄積信号S1を入力すると複数の2次元状に配設された蓄積素子に光ビームを蓄積する。そして、光ビーム受光部2、3は、受光部駆動回路4からの読み出し信号S2に応じたタイミングで、複数の蓄積素子に蓄積された光ビームに応じたアナログ信号OB1、OB2を増幅器／ピーク検出部5、6に出力する。増幅器／ピーク検出部5、6は、光ビーム受光部2、3からアナログ信号OB1、OB2を入力すると同時に、受光部駆動回路4からの蓄積素子番号信号S3を入力し、光ビームを蓄積した光ビーム受光部2、3の複数の蓄積素子のうち光ビームを蓄積した画像素子の番号の中心を示す位置情報としての中心蓄積素子番号AD1、AD2を光ビーム座標検出部7に出力する。光ビーム座標検出部7は、増幅器／ピーク検出部5、6からの中心蓄積素子番号AD1、AD2を基に、光ビーム発光部1の2次元座標を検出する。

【0014】光ビーム発光部1について説明する。光ビーム発光部1は、たとえば、検出対象となる2次元空間を自由に移動できる図2に示すようなベン形状等をしていて、光ビームOPTを発光する発光ダイオード(LED)1aが取り付けられている。この発光LED1aから射出する光ビームOPTは、検出対象となる2次元空間の全ての領域から光ビーム受光部2、3に所定の光強度の光が達するような光強度を有し、好ましくは、電灯等のノイズの影響を受けにくい特定波長を有するもの、たとえば、赤外線領域の光が用いられる。

【0015】光ビーム受光部2について説明する。光ビーム受光部2は、後述する受光部駆動回路4からの蓄積

信号S1を入力すると、2次元状に配設された複数の蓄積素子36に光ビーム発光部1からの光ビームが蓄積される。そして、複数の蓄積素子の光ビームの蓄積に応じたアナログ信号OB1を受光部駆動回路4からの読み出し信号S2に応じたタイミングで順次増幅器／ピーク検出部5に出力する。光ビーム受光部2は、たとえば、図3(A)に示すように、絞り手段としての絞り機構31、第1のレンズ手段としての平凸レンズ32、第2のレンズ手段としての円柱レンズ34、蓄積素子36で構成される。図3(A)の右図に光ビームのビーム幅と光強度の関係を表す図を示す。

【0016】絞り機構31は、光ビーム発光部1からの光ビームを絞り、平凸レンズ32に出力する。平凸レンズ32は、絞り機構31から光ビームを入力し、光ビームの絞り機構31への入射角度に応じた位置から平凸レンズ32の光軸母線に並行な光ビームを円柱レンズ34に出力する。つまり、図3(A)に示すように、絞り機構31に角度 $\theta$ で入射した光ビームは、平凸レンズ32で屈折され、光軸母線から距離Kの位置から円柱レンズ34に出力される。このとき、Kの大きさは $\theta$ に比例する。

【0017】円柱レンズ34は、絞り機構31からの光ビームを入力し、この光ビームを、光ビームの円柱レンズ34への入力範囲と2次元状に配設された蓄積素子36への入力範囲との比を基に定められた所定の縮小率で縮小するように屈折し、円柱レンズ34への入力位置に対応した位置から蓄積素子36に出力する。つまり、図3(A)に示すように、光軸母線からの距離Kの位置から円柱レンズ34に入射した光ビームは、円柱レンズ34で所定の縮小率で縮小され、光軸母線からの距離K'の位置から蓄積素子36に出力される。このとき、KとK'の比( $K/K'$ )、つまり縮小率は、平凸レンズ32の光ビームの出力範囲(S)と2次元状に配設された蓄積素子36の光ビームの入力範囲(S')との比( $S/S'$ )で決定される。

【0018】2次元状に配設された複数の蓄積素子36は、後述する受光部駆動回路4からの蓄積信号S1を入力すると、円柱レンズ34から出力された光ビームを蓄積する。円柱レンズ34から出力される光ビームは、拡散されていて所定の広がりを持っているため複数の蓄積素子36が光ビームを蓄積する。そのため、2次元状に配設された蓄積素子36の光ビームの蓄積に応じた、図3(C)に示すようなアナログ信号OB1が受光部駆動回路4から増幅器／ピーク検出部5に出力される。横軸が蓄積素子36の2次元状の位置に対応する番号を示し、縦軸が蓄積素子が蓄積した光ビームの光強度を示す。2次元状に配設された蓄積素子36としては、たとえば、4096の蓄積素子を有するCCDセンサ等が用いられ、この場合には、机等の2次元平面上で400DPI(63ミクロン)程度の精度で光ビーム発光部1の

位置検出が可能となる。この光ビーム受光部2では、図3(A)に示すように光ビームの2次元状に配設された蓄積素子36への蓄積位置Kは、光ビームの絞り機構31への入射角 $\theta$ に比例する。光ビーム受光部3は、図3(B)に示すように光ビーム受光部2と実質的に同一である。

【0019】受光部駆動回路4について説明する。受光部駆動回路4は、上述の光ビーム受光部2、3および後述の増幅器／ピーク検出部5、6と接続され、光ビーム受光部2の光ビームの蓄積タイミングおよび光ビーム受光部2から増幅器／ピーク検出部5へのアナログ信号OB1の出力タイミングを制御する。図4に受光部駆動回路4が発生する蓄積信号S1、読み出し信号S2、蓄積素子番号信号S3のタイミングチャート図を示す。

【0020】蓄積信号S1は、光ビーム受光部2、3に出力される。光ビーム受光部2、3は、蓄積信号S1がハイレベルになると光ビーム受光部2、3の複数の蓄積素子36は電荷蓄積可能状態となり、光ビームが照射された蓄積素子36に光ビームが蓄積される。

【0021】読み出し信号S2は、光ビーム受光部2、3に出力される。光ビーム受光部2、3は、この信号S2に応じたタイミングで蓄積素子36に蓄積された光ビームを増幅器／ピーク検出部5、6に出力する。

【0022】蓄積素子番号信号S3は、蓄積信号S1のハイレベルが出力されるタイミングでカウント値をクリア(0に)し、読み出し信号S2のハイレベルが出力されるタイミングで順次インクリメントされたカウント値を増幅器／ピーク検出部5、6に出力する。この蓄積素子番号信号S3は、光ビーム受光部2から増幅器／ピーク検出部5にアナログ信号OB1を出力している蓄積素子の番号を示す。増幅器／ピーク検出部5、6は、受光部駆動回路4から入力した画像番号信号S3から、光ビーム受光部2から入力したアナログ信号OB1を出力している蓄積素子36を特定することができる。

【0023】増幅器／ピーク検出部5、6について説明する。増幅器／ピーク検出部5は、光ビーム受光部2から入力したアナログ信号OB1の中心位置を検出し、その位置に応じた画素番号を光ビーム座標検出部7に出力する。図5(A)に増幅器／ピーク検出部5の構成図を示す。図5(A)に示すように、増幅器／ピーク検出部5は、増幅器40、電圧比較手段としての電圧比較器42、前縁検出手段としての前縁信号検出器44、後縁検出手段としての後縁信号検出器46および演算手段としての演算部48で構成される。

【0024】増幅器40は、光ビーム受光部2の蓄積素子36と接続され、蓄積素子36から図5(B)に示すような検出した光に応じたアナログ信号OB1を入力する。そして増幅器40は、このアナログ信号OB1を所定の増幅率で増幅しアナログ信号OB1'を後述する電圧比較器42に出力する。

【0025】電圧比較器42は、増幅器40からのアナログ信号OB1'としきい値電圧 $V_{ref}$ とを入力する。そして、アナログ信号OB1'としきい値電圧 $V_{ref}$ とを比較し、アナログ信号OB1'の電圧がしきい値電圧 $V_{ref}$ より大きければ後述する前縁信号検出器44および後縁信号検出器46にパルス信号S54を出力する。つまり、電圧比較器42は、前縁信号検出器44および後縁信号検出器46に対して図5(B)のA点で最初のパルス信号S54出力し、B点で最後のパルス信号S54を出力する。

【0026】前縁信号検出器44は、電圧比較器42からパルス信号S54および受光部駆動回路4から蓄積素子番号信号S3を入力する。そして、電圧比較器42から最初にパルス信号S54を入力したタイミングで入力した蓄積素子番号信号S3の蓄積素子番号を記憶する。つまり、前縁信号検出器44は、図5(B)のA点にて出力されたパルス信号S54を入力すると、そのときの蓄積素子番号信号S3の蓄積素子番号を記憶する。後縁信号検出器46は、電圧比較器42からパルス信号S54および受光部駆動回路4から蓄積素子番号信号S3を入力する。そして、電圧比較器42から最後にパルス信号S54を入力したタイミングで入力した蓄積素子番号信号S3の蓄積素子番号を記憶する。つまり、後縁信号検出器46は、図5(B)のB点にて出力されたパルス信号S54を入力すると、そのときの蓄積素子番号信号S3の蓄積素子番号を記憶する。

【0027】演算部48は、前縁信号検出器44および後縁信号検出器46から上述の蓄積素子番号をそれぞれ入力し、これらの蓄積素子番号の値の中間値を示す中心蓄積素子番号AD1を計算し、このAD1を光ビーム座標検出部7に出力する。このAD1の計算方法としては、たとえば、前縁信号検出器44からの画素番号と後縁信号検出器46からの蓄積素子番号の平均値を算出す\*

$$p0 : X0 = d : Y0 \quad (1)$$

$$r0 : (L - X0) = d : Y0 \quad (2)$$

式1および式2から以下の式3および式4が成り立つ。

$$X0 = p0 \cdot L / (r0 + p0) \quad (3)$$

$$Y0 = d \cdot L / (r0 + p0) \quad (4)$$

但し、式3および式4において以下の式5が満たされる。

$$r0 + p0 \neq 0 \quad (5)$$

【0030】また、光ビーム発光部1がB(X, Y)点にある場合には、B(X, Y)点から発光した光ビームが増幅器/ピーク検出部5、6の絞機構31a、31bに達し、この絞機構31a、31bで絞られ2次元状の複数の蓄積素子36a、36bに蓄積する。このとき、光ビームが蓄積された複数の蓄積素子36aのうち

$$p : X = d : Y \quad (6)$$

$$r : (L - X) = d : Y \quad (7)$$

式6および式7から以下の式8および式9が成り立つ。

$$X = p \cdot L / (r + p) \quad (8)$$

\*る。このAD1は、光ビームを受光した複数の蓄積素子のうち中心に位置する蓄積素子の番号を示す。増幅器/ピーク検出部6は増幅器/ピーク検出部5と実質的に同一である。

【0028】光ビーム座標検出部7について説明する。光ビーム座標検出部7は、増幅器/ピーク検出部5、6から入力した中心蓄積素子番号AD1およびAD2から、以下の示す原理に基づき光ビーム発光部1の2次元座標を検出する。まず、光ビーム座標検出部7における光ビーム発光部1の2次元座標検出の原理について説明する。図6に本発明の光学式2次元位置検出装置における2次元位置検出の原理を説明するための図を示す。図6に示すように、光ビーム受光部2および光ビーム受光部3が間隔Lで配設され、光ビーム受光部2から距離dの位置に絞機構31a、31bが配設されている。この絞機構31aを原点(0, 0)とし、図に示すようにX-Y軸を定める。また、光ビーム受光部2の2次元状に配設された蓄積素子のうち中心に位置する中心蓄積素子からX軸の負方向をp軸の正方向、光ビーム受光部3の中心蓄積素子からX軸の正方向をr軸の正方向とする。

【0029】光ビーム発光部1がA(X0, Y0)点にある場合には、A(X0, Y0)点から発光した光ビームが増幅器/ピーク検出部5、6の絞機構31a、31bに達し、この絞機構31a、31bで絞られ2次元状に配設された蓄積素子36a、36bに蓄積する。このとき、光ビームが蓄積された複数の蓄積素子36aのうち中心に位置する蓄積素子36aの位置は、p軸上のp0であり、同様に複数の蓄積素子36bのうち中心に位置する蓄積素子36bの位置は、r軸上のr0である。このとき、X0、Y0、p0、q0、L、dの関係は、以下の式1および式2で示される。

中心に位置する蓄積素子36aの位置は、p軸上のpであり、同様に複数の蓄積素子36bのうち中心に位置する蓄積素子36bの位置は、r軸上のrである。このとき、X、Y、p、q、L、dの関係は、以下の式6および式7で示される。

$$Y = d \cdot L / (r + p)$$

但し、式8および式9において以下の式10が満たされ\*

$$r + p \neq 0$$

【0031】このように、光ビーム受光部2および光ビーム受光部3の間隔Lが既知であれば、光ビーム受光部2、3の光ビームを検出した複数の蓄積素子36a、36bの中心位置から光ビームを発光した光ビーム発光部1の位置を算出することができる。つまり、光ビーム座標検出部7は、増幅器／ピーク検出部5、6から入力した中心蓄積素子番号AD1およびAD2からp軸上およびq軸上の光ビームが蓄積された位置、たとえば、p0およびr0を算出し、上述の式3および式4から光ビーム発光部の位置、たとえば、A(X0、Y0)を検出する。ただし、図6で受光不能領域10内に光ビーム発光部がある場合は、光ビーム発光部からの光ビームを光ビーム受光部2、3の2次元状に配設された複数の蓄積素子36a、36bが検出できないため、光ビーム発光部の位置は検出できない。

【0032】次に、上述の計算方法により光ビーム発光部1の位置(X、Y)の計算を行う光ビーム座標検出部7の演算回路について説明する。図7に光ビーム座標検出部7の演算回路図を示す。図7に示すように光ビーム座標検出部7の演算回路は、たとえば、加算器70、乗算器72、74、除算器76、78で構成される。この演算回路では、乗算器70にpとrが入力し、その加算結果p+rが除算器76および除算器78に出力される。また、乗算器72にpとLが入力し、その乗算結果p・Lが除算器76に出力される。さらに、乗算器74にLとdが入力し、その乗算結果d・Lが除算器78に出力される。そして、除算器76は、加算器70から加算結果p+rおよび乗算器72から乗算結果p・Lを入力し、これらの除算結果p・L/(p+r)をX座標の値として出力する。また、除算器78は、加算器70から加算結果p+rおよび乗算器74から乗算結果d・Lを入力し、これらの除算結果d・L/(p+r)をY座標の値として出力する。

$$(9)$$

$$(10)$$

※【0033】このように本実施例の光学式2次元位置検出装置によれば、コード等が接続されていない光ビーム発光部1を2次元座標上で移動すれば、光ビーム発光部1の位置を検出することができる。そのため、この光学式2次元位置検出装置をマウス等の位置検出に用いられ、マウスに設けられた位置検出用ボールの回転スリッパ等による位置検出誤差が発生することがなく、精度の高い2次元座標検出を行うことができる。また、マット等を用いることなく、広範囲な作業環境を提供することができる。

【0034】本発明の第2の実施例について説明する。図8に本実施例の光学式2次元位置検出装置の構成図を示す。図8に示すように、本実施例の光学式2次元位置検出装置は、上述した第1の実施例の光学式2次元位置検出装置に距離検出部9を付加して構成される。光学式2次元位置検出では、光ビーム発光部1を2次元状の異なる2つの位置に順次、置き、それぞれの位置において光ビーム発光部1から発光した光ビームについて、上述した第1の実施例の光学式2次元位置検出と同様に処理を行い、光ビーム発光部1の2次元状の位置を検出し、検出された2次元状の位置をそれぞれ距離検出部9に出力する。

【0035】たとえば、図6に示す位置Aに光ビーム発光部1を置き、上述した第1の実施例の光学式2次元位置検出と同様に、位置Aの座標(X0、Y0)を算出し、算出結果を光ビーム座標検出部7から距離検出部9に出力する。そして、図6に示す位置Bに光ビーム発光部1を置き、同様に、位置Bの座標(X、Y)を算出し、算出結果を光ビーム座標検出部7から距離検出部9に出力する。距離検出部9は、光ビーム座標検出部7から位置Aの座標(X0、Y0)および位置Bの座標(X、Y)を入力すると、下記式11から位置Aおよび位置Bの距離Kを算出する。

$$K = \{ (X0 - X)^2 + (Y0 - Y)^2 \}^{1/2} \quad (11)$$

上述したように、本実施例の光学式2次元位置検出では、2次元状の異なる位置間の距離を算出することができる。

【0036】本発明の第3の実施例について説明する。図9に本実施例の光学式3次元位置検出装置の構成図を示す。図9に示すように光学式3次元位置検出装置は、図1に示す上述した光学式2次元位置検出装置と同一の構成であるが、光ビーム発光部の構成および3次元位置を検出する手段としての光ビーム座標検出部における処理が異なる。光ビーム発光部101は、図10に示すように検出対象となる3次元空間を自由に移動できるペン形状をしていて、光ビームOPT1および光ビームOPT2を射出する第1の発光手段としての発光LED10

1aおよび第2の発光手段としての発光LED101bが所定の間隔で取り付けられている。この発光LED101a、101bから射出する光ビームOPT1、OPT2は、検出対象となる2次元空間の全ての領域から光ビーム受光部2、3に所定の光強度の光が達するような光強度を有し、好ましくは、電灯等からのノイズの影響を受けにくい特定波長を有するもの、たとえば、赤外領域の光が用いられる。

【0037】光ビーム座標検出部107について説明する。光ビーム座標検出部107は、増幅器／ピーク検出部5、6から入力した光ビーム発光部101の発光LED101aからの光ビームを検出した位置情報としての中心蓄積素子番号AD1αおよびAD2αおよび光ビー

ム発光部101の発光LED101bからの光ビームを検出した中心蓄積素子番号AD1βおよびAD2βから、以下の示す原理に基づき光ビーム発光部101の3次元座標を検出する。図11に本発明の光学式2次元位置検出装置における3次元位置検出の原理を説明するための図を示す。図11(A)に示すように、光ビーム受光部2および光ビーム受光部3が間隔Lで配設され、光ビーム受光部2の2次元状に配設された蓄積素子36aから距離dの位置に絞り機構31aおよび光ビーム受光部3の2次元状に配設された蓄積素子36bから距離dの位置に絞り機構31bが配置されている。絞り機構31aを原点(0, 0, 0)とし、図に示すようにX-Y-Z軸を定める。また、光ビーム受光部2の2次元状に配設された複数の蓄積素子の中心位置からX軸の負方向\*

$$(u \cdot \sin \phi) \cos \theta = y_1 - y_2 \quad (12)$$

$$(u \cdot \sin \phi) \sin \theta = x_2 - x_1 \quad (13)$$

式12および式13から以下の式14および式15がな※ ※りたつ。

$$y_2 = y_1 - (u \cdot \sin \phi) \cos \theta \quad (14)$$

$$x_2 = x_1 + (u \cdot \sin \phi) \sin \theta \quad (15)$$

また、αβのZ軸への射像z2は以下の式16で示され★20★る。

$$z_2 = u \cdot \cos \phi \quad (16)$$

【0039】また、発光LED101bから発光した光ビームは、増幅器／ピーク検出部5、6の絞り機構31a、31bで絞られp軸上のp2およびr軸上のr2に☆

$$y_2 = d \cdot L / (r_2 + p_2) \quad (17)$$

$$x_2 = p \cdot L / (r_2 + p_2) \quad (18)$$

このとき上記式17および式18を用いると、上記式1 ◆なる。

4および式15は、以下の式19および式20のように◆

$$y_1 - (u \cdot \sin \phi) \cos \theta = d \cdot L / (p_2 + r_2) \quad (19)$$

$$x_1 + (u \cdot \sin \phi) \sin \theta = p_2 \cdot L / (p_2 + r_2) \quad (20)$$

式19および式20から以下の式21および式22が導\* \*かれる。

$$u \cdot \sin \phi \cdot \cos \theta = y_1 - d \cdot L / (p_2 + r_2) \quad (21)$$

$$u \cdot \sin \phi \cdot \sin \theta = p_2 \cdot L / (p_2 + r_2) - x_1 \quad (22)$$

上記式21および式22からφを計算すると以下の式2※ ※3のようになる。

$$\phi = [\sin^{-1} \{ (p_2 \cdot L / (p_2 + r_2) - x_1)^2 + (y_1 - d \cdot L / (p_2 + r_2))^2 \}]^{1/2} / u \quad (23)$$

このとき、x1, y1は以下の式24、式25で示され★ ★る。

$$x_1 = d \cdot L / (r_1 + p_1) \quad (24)$$

$$y_1 = p \cdot L / (r_2 + p_2) \quad (25)$$

【0040】このように、光ビーム受光部2および光ビーム受光部3の間隔Lが既知であれば、光ビーム受光部2、3の光ビームを検出した蓄積素子の位置から光ビーム発光部101のZ軸との角度φを求めることができる。そのため、この角度φから光ビーム発光部101の位置、つまり、発光LED101aおよび発光LED101bの位置を算出することができる。つまり、光ビーム座標検出部67は、増幅器／ピーク検出部5、6から入力した中心蓄積素子番号AD1αおよびAD2α、AD1βおよびAD2βからp軸上およびq軸上の光ビームが蓄積された位置、たとえば、p1およびr1、p2

\*をp軸の正方向、同様に光ビーム受光部3の中心位置からX軸の正方向をr軸の正方向とする。また、発光LED101aの位置を(x1, y1, 0)とし、発光LED101bの位置を(x2, y2, z2)とする。

【0038】発光LED101aから発光した光ビームは、増幅器／ピーク検出部5、6の絞り機構31で絞られ2次元状に配設された複数の蓄積素子のうちp軸上のp1およびr軸上のr1に位置する蓄積素子に蓄積される。ここで、発光LED101aと発光LED101bとの距離をuとし、ペン形状等の光ビーム発光部101がY軸となす角度をθ、光ビーム発光部101がZ軸となす角度をφとすと、図11(B)からわかるように以下の式12および式13がなりたつ。

☆位置する蓄積素子36a、36bに蓄積される。このとき、以下の式17および式18がなりたつ。

◆なる。

およびr2を算出し、上述の式11～式20から角度φを算出し、この角度φから光ビーム発光部101の発光LED101aおよび発光LED101bの3次元座標位置、z2の座標を検出する。

【0041】次に、上述の計算方法により光ビーム発光部の発光LED101aおよび発光LED101bの位置(x1, y1, 0)および(x2, y2, z2)の計算を行う光ビーム座標検出部107の演算回路について説明する。図12に光ビーム座標検出部107の演算回路図を示す。図12に示すように、光ビーム座標検出部107の演算回路は、演算回路80、81、82、8

3、84、85、86で構成されている。演算回路80に、 $d$ 、 $L$ 、 $p1$ 、 $r1$ 、 $p2$ 、 $r2$ が入力し、この演算回路80で上記式16および式17の基づく演算が行われ、 $y2$ および $x2$ が計算される。演算回路81は、演算回路80で計算された $x2$ および $x1$ を入力し、 $(x1-x2)^2$ を計算する。演算回路82は、演算回路80で計算された $y2$ および $y1$ を入力し、 $(y1-y2)^2$ を計算する。演算回路83は、演算回路81、82から $(x1-x2)^2$ および $(y1-y2)^2$ を入力し、これらの加算を行う。演算回路84は、演算回路83からの演算結果および $u$ を入力し、演算回路83の加算結果 $((x1-x2)^2 + (y1-y2)^2)$ の平方根を計算し、この演算結果を $u$ で除算する。演算回路85は、演算回路84の演算結果を入力し、この演算結果に $(\sin^{-1})$ を演算し、角度 $\phi$ を計算する。演算回路86は、 $u$ および演算回路85の演算結果である角度 $\phi$ を入力し、 $(u \cdot \cos \phi)$ を計算する。この $(u \cdot \cos \phi)$ が $z2$ として出力される。このように演算回路を組むことで、光ビーム座標検出部107は、 $p1$ 、 $r1$ 、 $p2$ 、 $r2$ を入力し、光ビーム発光部101の発光LED101aおよび発光LED101bの位置 $(x1, y1, 0)$ および $(x2, y2, z2)$ を求めることができる。

【0042】このように、本実施例の光学式3次元位置検出装置では、光ビーム発光部1の3次元座標を精度よく融通性に優れた検出を行うことができる。

【0043】次に、本発明の第4の実施例について説明する。次に、本実施例の光学式装置は、2次元座標の検出、3次元座標の検出、および、2次元的な画像読取を選択的に行う。図13に本実施例の光学式装置の構成図を示す。図13に示すようにこの光学式装置は、光ビーム発光部201内に第2の発光手段としての発光LED201bに接続された情報検出手段としての画像読取部8が内設されていること以外は、上述した光学式3次元位置検出装置と同一の構成である。この画像読取部8は、2次元画像の読み取りを行う。

【0044】図14に画像読取部8の内部構造を示す。画像読取部8は、たとえば、光ビーム発光部201に設けられたスリット68内に内設されている。図14に示すように、画像読取部8は、照明部60、レンズ部62、受光部64およびデータ送信部66で構成される。照明部60からの光が2次元平面69上の読取パターンに照射され、その反射光がレンズ部62を介して受光部64に出力される。そして、受光部64は読取パターンに応じた画像を検出すると、この画像に応じた2値化された画像信号を、たとえば、受光部64の画像素子のデータをデータ送信部66に出力するタイミングを制御する駆動発生回路からの信号に基づいてデータ送信部66に出力する。データ送信部は、この受光部64から画像信号を入力すると、光ビーム発光部201の、たとえ

ば、発光LED201bを用いて、画像信号に応じたOPT3信号を、たとえば、光ビーム受光部3に出力する。光ビーム受光部3は、画像読取部8のデータ送信部66から入力した画像信号から画像読取部8が読み取った2次元的な画像を入力し、この画像を信号処理手段としてのコンピュータ等を用いて識別する。

【0045】この光学式装置は、2次元座標の検出を行う際には、たとえば、発光LED201aからの光ビームを前記光学式2次元位置検出装置で説明した方法で検出することで2次元座標の検出を行う。また、3次元座標の検出を行う際には、発光LED201aおよび発光LED201bからの光ビームを前記光学式3次元位置検出装置で説明した方法で検出することで3次元座標の検出を行う。また、2次元画像の読み取りを行う際には、発光LED201aを座標検出用および発光LED201bを画像読取結果送信用として用いる。

【0046】そして、発光LED201aから射出される光ビームを前記光学式2次元位置検出装置で説明した方法で検出することで発光LED201aの2次元座標を検出する。また、発光LED201bから射出される光ビームを用いて画像読取部が読み取った2次元画像を光ビーム受光部3に送信する。そして、光ビーム受光部3に送信された2次元画像と2次元座標の検出結果を用いて2次元的な位置を考慮した2次元画像の読み取りを行う。上述した2次元座標の検出、3次元座標の検出、および、2次元的な画像読取は、光学式装置の使用者が装置に設けられたスイッチ等を操作することで選択的にを行う。このように本実施例の光学式装置では、2次元座標の検出、3次元座標の検出、および、2次元的な画像読取を選択的に行うことができる。

【0047】次に、本発明の第5の実施例について説明する。本実施例の光学式装置は、2次元座標の検出、および、3次元座標の検出を選択的にを行い、上述した図10に示す光学式3次元位置検出装置と同一の構成である。この光学式装置は、2次元座標の検出を行う際には、たとえば、発光LEDaから射出される光ビームを上述した光学式2次元位置検出装置で行ったのと同様の方法で検出することで2次元座標の検出を行う。また、3次元座標の検出を行う際には、上述した光学式3次元位置検出装置における方法と同様に3次元座標の検出を行う。2次元座標の検出、および、3次元座標の検出は、光学式装置の使用者が装置に設けられたスイッチ等を操作することで選択的にを行う。このように本実施例の光学式装置では、2次元座標の検出、および、3次元座標の検出を選択的に行うことができる。

【0048】次に、本発明の第6の実施例について説明する。本実施例の光学式装置は、2次元座標の検出、および、2次元画像の読み取りを選択的にを行い、上述した図13、図14に示す光学式装置と同一の構成である。この光学式装置では、たとえば、発光LED201aを



検出用発光手段として、発光LED201bを通信用発光手段として用いる。そして、2次元座標の検出を行う際には、上述した光学式2次元位置検出装置と同様に発光LED201aから射出される光ビームを検出することで2次元座標の検出を行う。また、2次元画像の読み取りを行う際には、上述の画像読取を行う装置と同様な方法で2次元座標を読み取り、この読取結果と検出を行った読取位置の2次元座標とを用いて、2次元座標を考慮した画像読取が行われる。この光学式装置では、使用者が装置に設けられたスイッチ等を操作することで、2次元座標の検出、および、2次元画像の読み取りが選択的に行われる。

【0049】本発明は上述の実施例に限定されない。たとえば、画像読取部8による画像読取は、画像読取部8の2次元座標を考慮したものではなく、画像読取部8が読み取った画像を読みとり順に処理するものであってもよい。また、上述した第3の実施例の光学式3次元位置検出装置は、光ビーム発光部101の3次元空間内の異なる位置における座標を算出し、これら算出結果に基づき、3次元空間内の2点間の距離を算出するようにしてもよい。

#### 【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光学式2次元位置検出装置および光学式2次元位置検出方法によれば、精度の高い2次元座標の検出を有効に行うことができる。また、本発明の光学式2次元位置検出装置および光学式2次元位置検出方法によれば、読取位置の2次元座標を考慮した2次元的な画像を読み取りを精度よく行うことができる。また、本発明の光学式2次元位置検出方法によれば、2次元状の異なる位置の間の距離を算出することができる。また、本発明の光学式3次元位置検出装置および光学式3次元位置検出方法によれば、融通性に優れた3次元座標の検出を有効に行うことができる。また、本発明の光学式3次元位置検出装置および光学式3次元位置検出方法によれば、読取位置の2次元座標を考慮した2次元的な画像を読み取りを精度よく行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の構成図である。

【図2】本発明の第1の実施例の光ビーム受光部の外観

射視図である。

【図3】本発明の第1の実施例の光ビーム発光受光部の構成図である。

【図4】本発明の第1の実施例の受光部駆動回路が発生する信号のタイミングチャート図である。

【図5】本発明の第1の実施例の増幅器／ピーク検出部の構成図である。

【図6】本発明の第1の実施例の2次元位置検出原理を説明するための図。

10 【図7】本発明の第1の実施例の光ビーム座標検出部の演算回路図である。

【図8】本発明の第2の実施例の構成図である。

【図9】本発明の第3の実施例の構成図である。

【図10】本発明の第3の実施例の光ビーム受光部の外観射視図である。

【図11】本発明の第3の実施例の3次元位置検出原理を説明するための図。

【図12】本発明の第3の実施例の光ビーム座標検出部の演算回路図である。

30 【図13】本発明の第4の実施例の構成図である。

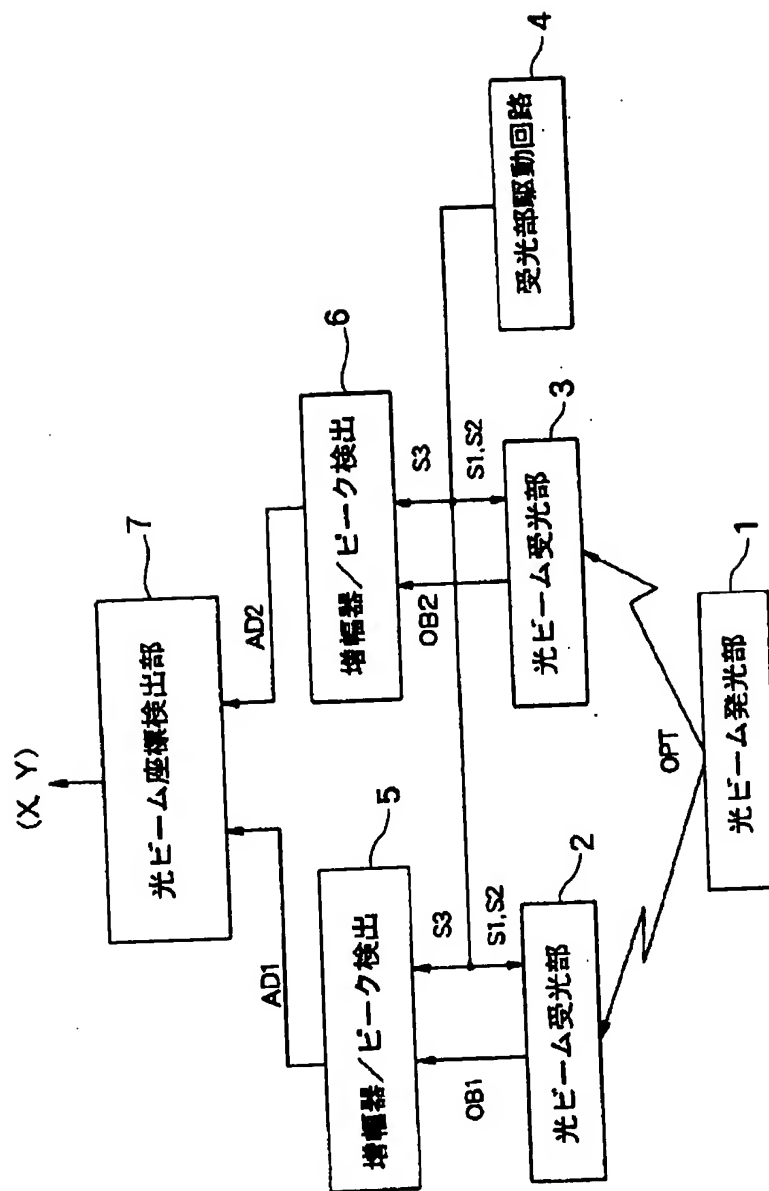
【図14】図13に示す本発明の第4の実施例の画像読取部の構成図である。

#### 【符号の説明】

- 1, 101・・・光ビーム発光部
- 2, 3・・・光ビーム受光部
- 4・・・受光部駆動回路
- 5, 6・・・増幅器／ピーク検出部
- 7, 107・・・光ビーム座標検出部
- 8・・・画像読取部
- 9・・・距離検出部
- 31・・・絞り機構
- 32・・・平凸レンズ
- 34・・・円柱レンズ
- 36・・・蓄積素子
- 40・・・増幅器
- 42・・・電圧比較器
- 44・・・前縁信号検出器
- 46・・・後縁信号検出器
- 48・・・演算部
- 40 68・・・スリット

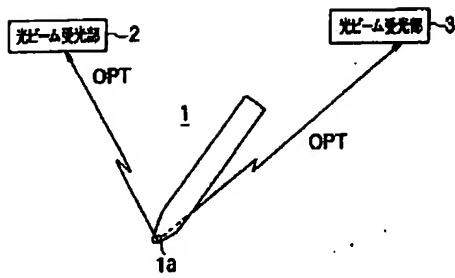
(12)

【図1】

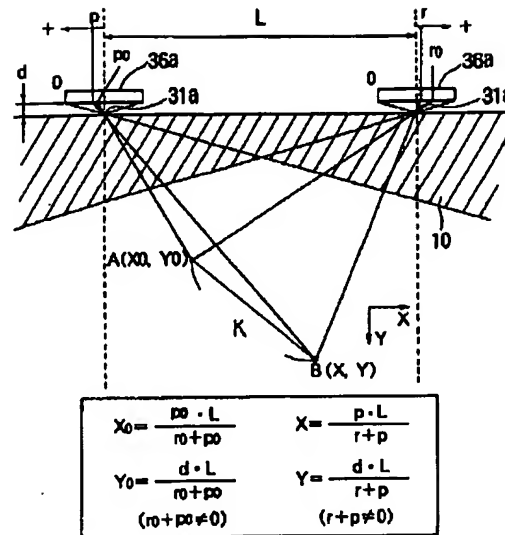




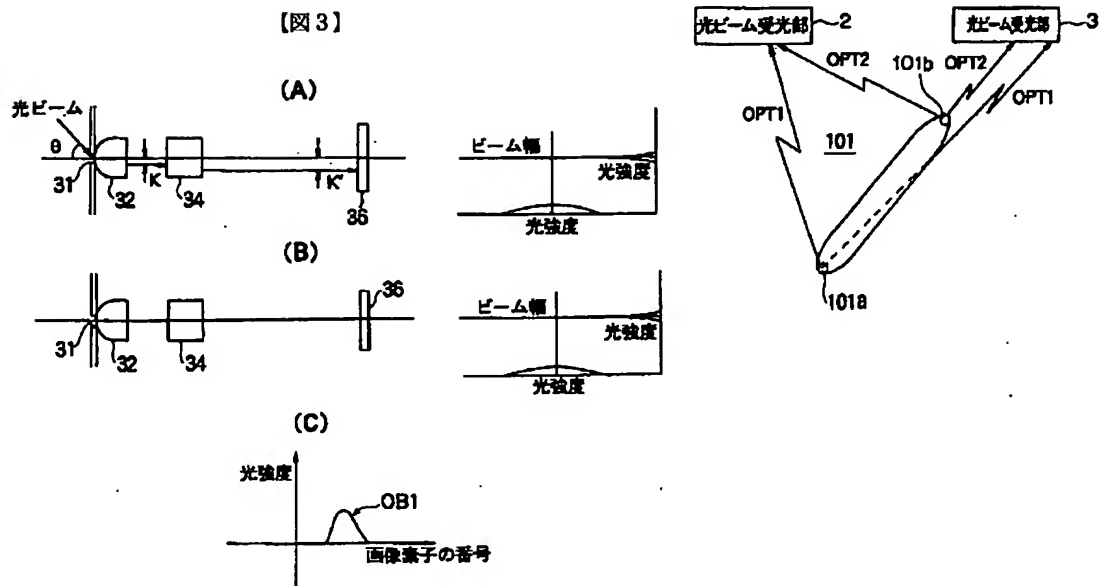
【図2】



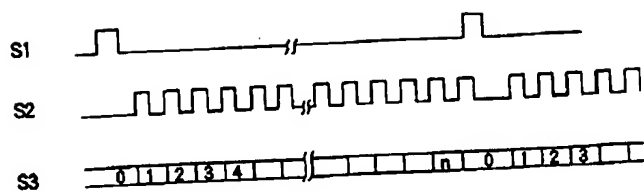
【図6】



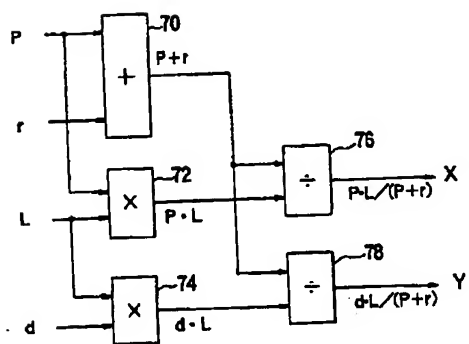
【図10】



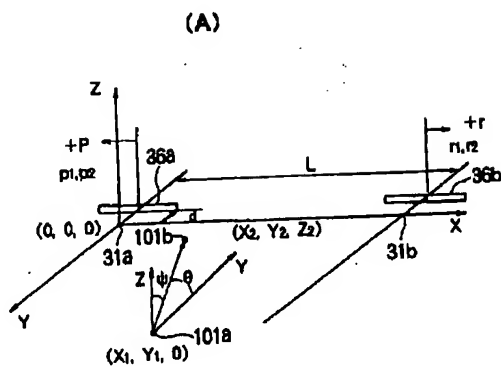
【図4】



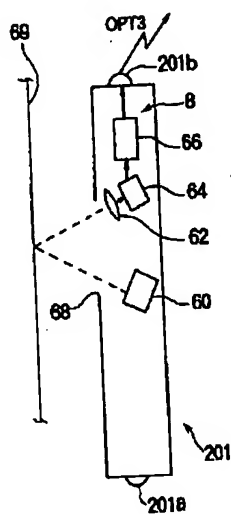
【図7】



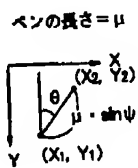
【図11】



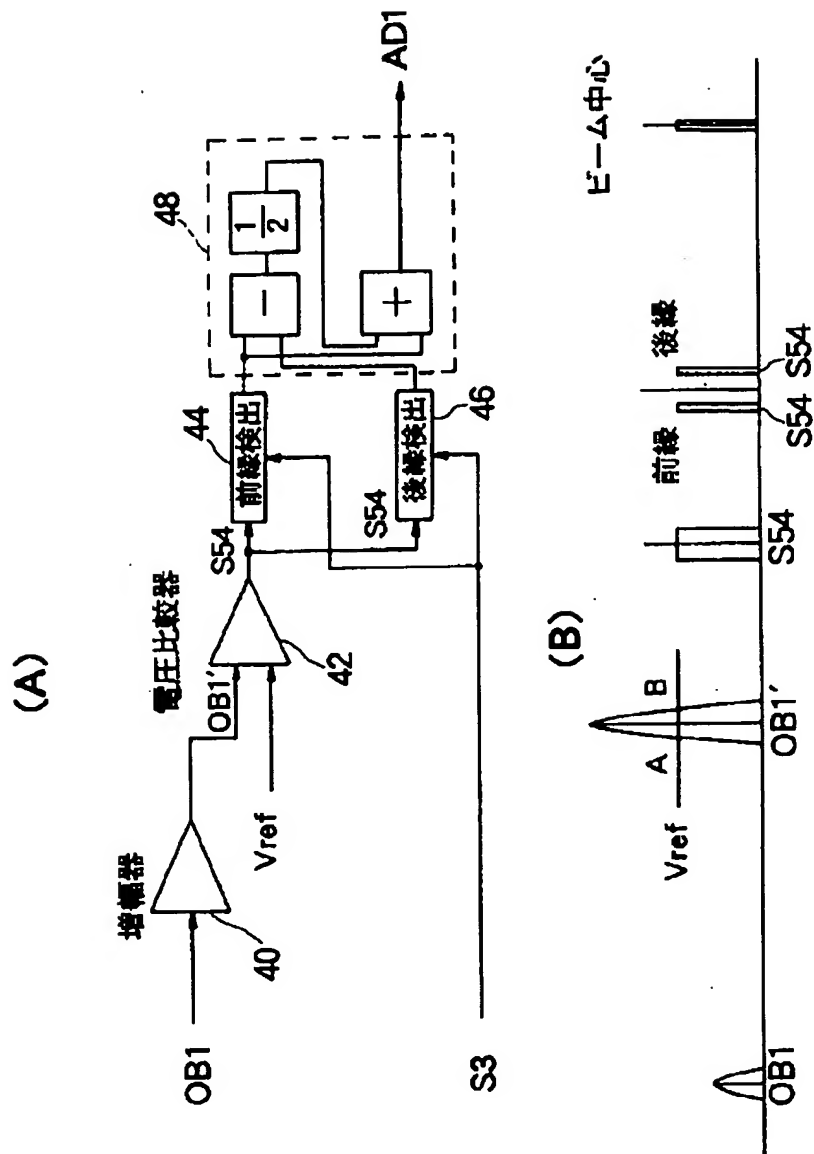
【図14】



(B)

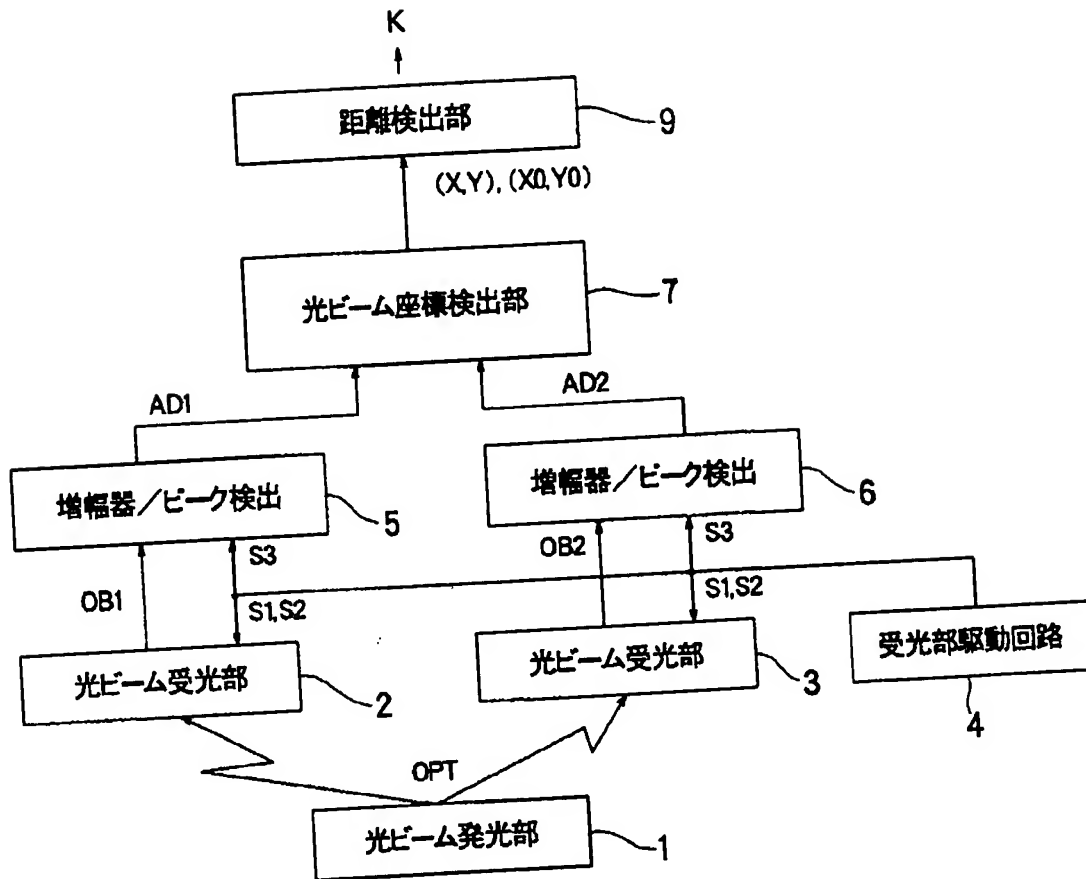


【図5】

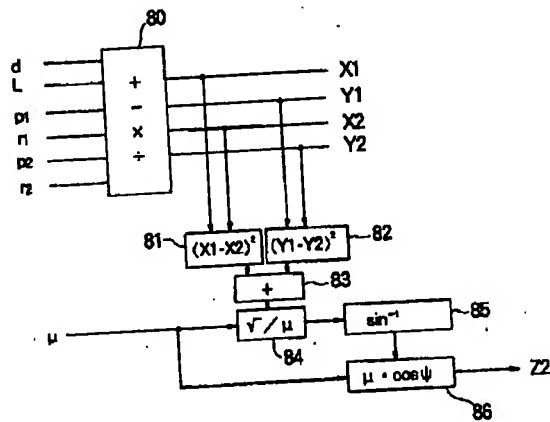


(16)

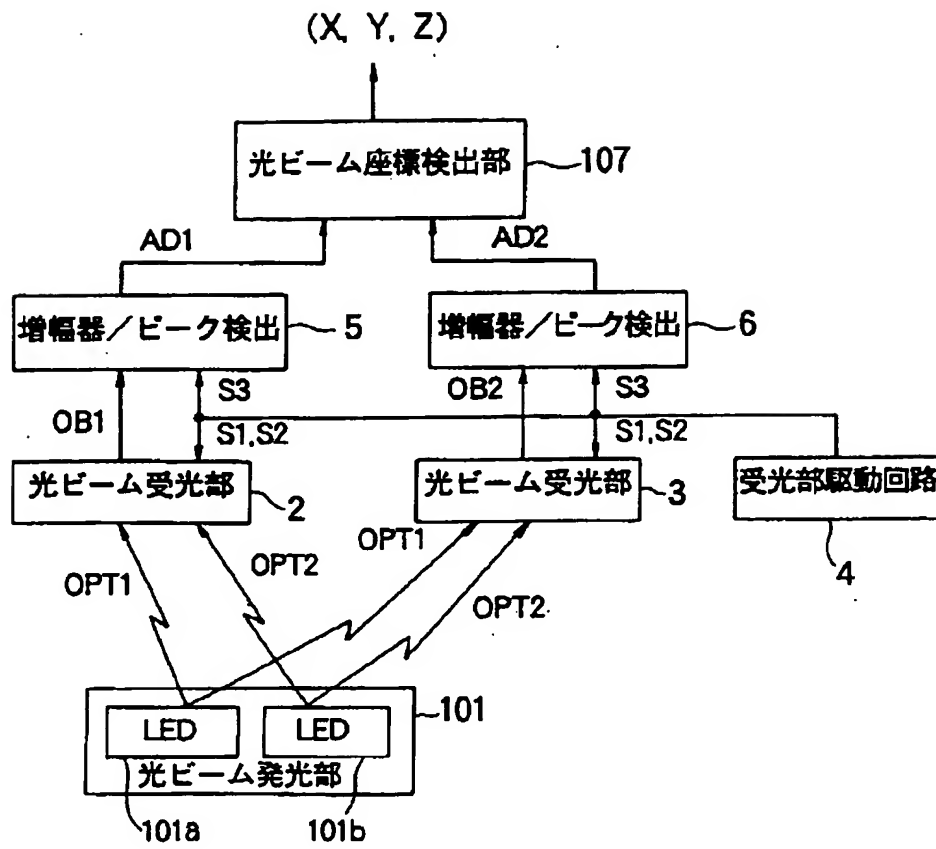
【図8】



【図12】



【図9】



(18)

【図13】

